

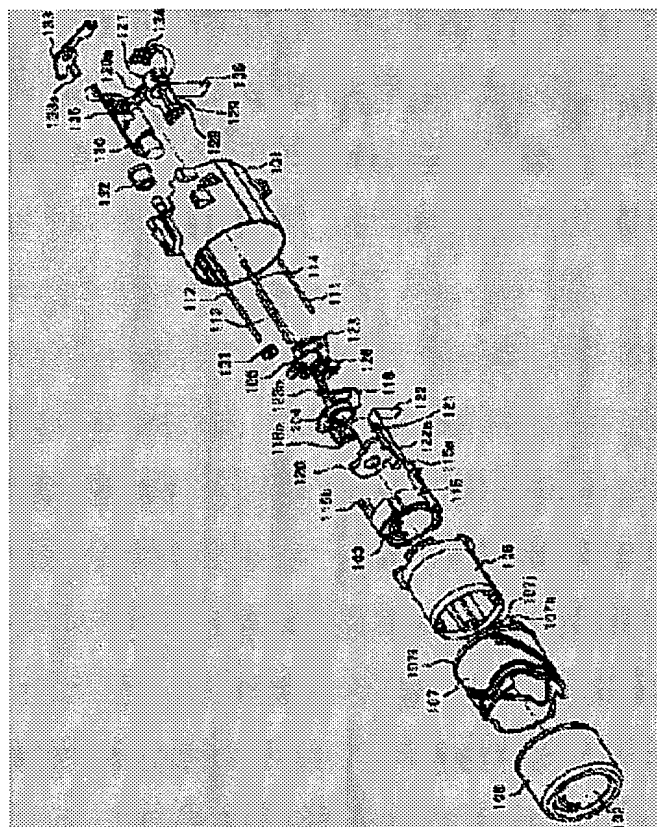
LENS BARREL AND OPTICAL EQUIPMENT

Patent number: JP2002090611
Publication date: 2002-03-27
Inventor: NAKAJIMA SHIGEO
Applicant: CANON KK
Classification:
- international: G02B7/04; G03B17/04
- european:
Application number: JP20000282604 20000918
Priority number(s): JP20000282604 20000918

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2002090611

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a tapered roller from falling off from a cam groove, even if external force is exerted on the lens barrel in the optical axis direction and the lens barrel is deformed. **SOLUTION:** This lens barrel is provided with a cylindrical roller (roller-type member) 117 inserted in grooves (falling-off preventing groove part) 107f and 107g formed along a cam groove 107c on the outer periphery of a cam ring 107 on the inner periphery of a 1st lens frame 108.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-90611

(P2002-90611A)

(43) 公開日 平成14年3月27日 (2002.3.27)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコト* (参考)

G 0 2 B 7/04

G 0 3 B 17/04

2 H 0 4 4

G 0 3 B 17/04

G 0 2 B 7/04

D 2 H 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-282604(P2000-282604)

(22) 出願日 平成12年9月18日 (2000.9.18)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 中嶋 茂雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100067541

弁理士 岸田 正行 (外2名)

Fターム(参考) 2H044 BD08 BD09 BD14

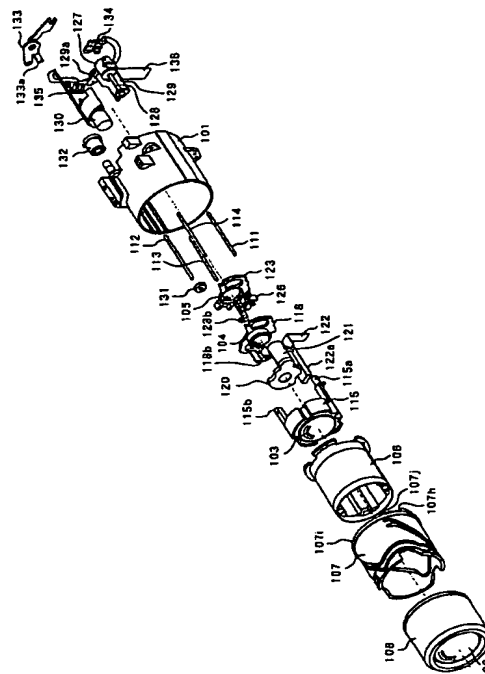
2H101 DD44

(54) 【発明の名称】 レンズ鏡筒および光学機器

(57) 【要約】

【課題】 鏡筒に対して光軸方向に外力が加えられて鏡筒が変形しても、テーパコロのカム溝からの脱落を抑える。

【解決手段】 第1レンズ枠108の内周に、カム環107の外周にカム溝107cに沿うように形成された溝(脱落防止溝部)107fおよび107gに挿入される円筒状の円筒コロ(コロ状部材)117が設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1鏡筒の周面にテーパ状のカム面を有して形成されたカム溝に、第2鏡筒に設けられたテーパ状のカムフォロアに係合させて、前記第1鏡筒と前記第2鏡筒とを鏡筒軸方向に相対的にカム駆動可能とするとともに、前記第1鏡筒の周面に前記カム溝に沿うように形成された脱落防止溝部のうち互いに対向する壁面の間に、前記第2鏡筒に設けられたコロ状部材を挿入し、これら脱落防止溝部の壁面とコロ状部材との当接により前記カム溝と前記カムフォロアとの係合外れを抑えるレンズ鏡筒であって、

前記脱落防止溝部の壁面の鏡筒径方向に対する切り立ち方向角度が、鏡筒周方向において異なることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項2】 前記第1鏡筒の周面上において、前記脱落防止溝部の第1任意領域よりも第2任意領域が鏡筒軸方向の一方側に延び出しており、前記第2任意領域における前記一方側の壁面の切り立ち方向角度が、前記第1任意領域における前記一方側の壁面の切り立ち方向角度より大きいことを特徴とする請求項1に記載のレンズ鏡筒。

【請求項3】 前記第1任意領域から前記第2任意領域にかけて、前記一方側の壁面の切り立ち方向角度が連続的に大きくなることを特徴とする請求項2に記載のレンズ鏡筒。

【請求項4】 前記第1任意領域から前記第2任意領域にかけて、前記一方側の壁面の切り立ち方向角度が段階的に大きくなることを特徴とする請求項2に記載のレンズ鏡筒。

【請求項5】 前記脱落防止溝部の他方側の壁面が、鏡筒径方向に対して略平行となるように切り立っていることを特徴とする請求項2～4のいずれかに記載のレンズ鏡筒。

【請求項6】 前記脱落防止溝部の他方側の壁面の切り立ち方向角度が、前記脱落防止溝部の一方側の壁面の切り立ち方向角度と略等しいことを特徴とする請求項2～4のいずれかに記載のレンズ鏡筒。

【請求項7】 前記脱落防止溝部は、成型型を鏡筒径方向に引き抜いて形成されものであり、前記第2任意領域が、前記第1任意領域よりも、前記成型型が鏡筒径方向に引き抜かれる領域より遠い領域であることを特徴とする請求項2～6のいずれかに記載のレンズ鏡筒。

【請求項8】 前記脱落防止溝部の壁面の最大切り立ち方向角度が、前記カム溝の壁面の切り立ち方向角度より小さいことを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載のレンズ鏡筒。

【請求項9】 請求項1～8のいずれかに記載のレンズ鏡筒を備えたことを特徴とする光学機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタルカメラ、ビデオカメラ、銀塩カメラおよび双眼鏡等の光学機器に用いるレンズ鏡筒に関する。

【0002】

【従来の技術】カメラ等に用いているレンズ鏡筒では、複数の鏡筒を光軸方向に相対的にカム駆動して変倍動作等を行わせる。そして、このレンズ鏡筒では、カム溝とカムフォロアとの係合がたによるレンズ位置の変動を少なくするために、テーパ状のカム溝にテーパ状のカムフォロアに係合させるようにしている。

【0003】ここで、鏡筒径方向とカム溝の壁面のなす切り立ち方向角度は、成型時において成型型の鏡筒径方向への引き抜きを可能にするために、ある程度大きく設定されている。このため、鏡筒に対して光軸方向に外力が加えられた場合、カムフォロアはカム溝の壁面上を滑ってカム溝から脱落してしまう恐れがある。

【0004】そこで、カムフォロアのカム溝からの脱落を抑えることができるようにしたレンズ鏡筒が提案されている。このレンズ鏡筒の一例を図16および図17に示す。図16はレンズ鏡筒の断面図、図17はこのレンズ鏡筒を構成する第1鏡筒174の斜視図である。

【0005】このレンズ鏡筒は、第1鏡筒174の外周面に形成されたカム溝172に第2鏡筒175に設けられたテーパコロ（カムフォロア）173に係合させ、第1鏡筒174を回転駆動することにより、第2鏡筒175を光軸方向にカム駆動する。

【0006】また、第1鏡筒174の外周面にはカム溝172に沿うように形成された脱落防止溝部170に、第2鏡筒175に設けられた円筒状のコロ状部材171を挿入している。そして、このレンズ鏡筒に光軸方向に外力が加わった場合に、これら脱落防止溝部170とコロ状部材171とが当接することによってカム溝172とテーパコロ173との係合外れを抑える。

【0007】ところで、脱落防止溝部170のうち第1鏡筒174の対物側の部分は、成型型を対物側に引き抜いて形成されるため、図17に示すように、壁面は像面側にのみ形成されており、溝を形成していない。そこで、脱落防止溝部170のうち第1鏡筒174の対物側の部分を、特に脱落防止壁170という。

【0008】このため、対物側より脱落防止溝壁170に向かって外力F₁が加わった場合は、カム溝172の壁面と鏡筒径方向とのなす角度が大きい（例えば55°）ので、テーパコロ173がこの壁面を滑ってカム溝172から脱落しようとするが、コロ状部材171が鏡筒径方向に略平行に切り立つ脱落防止溝壁170に当接するので、テーパコロ173のカム溝172からの脱落を抑えることができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、像面側

から対物側に向かって外力 F_2 が加わった場合は、コロ状部材171を当接する脱落防止壁170がないので、テーパコロ173のカム溝172からの脱落を抑えることができない。さらに、テーパコロ173はカム溝172の像面側の壁面に過度の負荷を与えるため、この壁面がへこんだり傷がついたりする恐れがある。

【0010】そこで、本発明は、鏡筒に対して光軸方向に外力が加えられて鏡筒が変形しても、テーパコロのカム溝からの脱落を抑えるレンズ鏡筒を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のレンズ鏡筒は、第1鏡筒の周面にテーパ状のカム面を有して形成されたカム溝に、第2鏡筒に設けられたテーパ状のカムフォロアを係合させて、第1鏡筒と第2鏡筒とを鏡筒軸方向に相対的にカム駆動可能とするとともに、第1鏡筒の周面にカム溝に沿うように形成された脱落防止溝部のうち互いに対向する壁面の間に、第2鏡筒に設けられたコロ状部材を挿入し、これら脱落防止溝部の壁面とコロ状部材との当接によりカム溝とカムフォロアとの係合外れを抑えるレンズ鏡筒であって、脱落防止溝部の壁面の鏡筒径方向に対する切り立ち方向角度が、鏡筒周方向において異なる。

【0012】これにより、光軸方向に外力が加えられた場合に、この外力の方向の如何を問わず、脱落防止溝部の対向する壁面とコロ状部材とが当接するので、カム溝とカムフォロアとの係合外れを抑えることができる。さらに、カムフォロアがカム溝の壁面に与える負荷が小さいので、この壁面がへこんだり傷がついたりしない。

【0013】ところで、脱落防止溝部は、第1鏡筒の周面上において鏡筒軸方向の一方側に延び出して形成される。そして、この脱落防止溝部を有する周面は、光軸方向に対して垂直に成型型を引き抜いて形成される。

【0014】この成型型の引き抜き時において、成型型のうち鏡筒径方向に引き抜かれる部分は、脱落防止溝部のうちこの部分が埋められていた壁面を鏡筒径方向に平行に設けても、この壁面と引き抜き方向とが互いに平行であるので、この壁面からの負荷を受けることなく引き抜きできる。

【0015】これに対して、成型型のうち鏡筒径方向に引き抜かれる部分から鏡筒周方向に離れた部分は、脱落防止溝部のうちこの部分が埋められていた壁面を鏡筒径方向に平行に設けた場合、上記一方側の壁面からの負荷を受けるので引き抜きが困難となる。

【0016】そこで、この離れた部分に対応する上記一方側の壁面の切り立ち方向角度を 0° より大きくする。すなわち、この一方側の壁面を鏡筒径方向から傾けて形成する。これにより、この離れた部分がこれに対応する一方側の壁面から受ける負荷が低減するので、この離れた部分の脱落防止溝部からの引き抜きが可能になる。

【0017】このように、脱落防止溝部の壁面の切り立ち角度を、脱落防止溝部に対する成型型の引き抜き方向および脱落防止溝部の延び出し方向に応じて異ならせることにより、成型型の引き抜きを円滑に行える。

【0018】なお、この条件下において、壁面を鏡筒周方向に可能な限り平行に形成することで、カム溝とカムフォロアとの係合外れをより一層確実に抑えることができる。

【0019】

10 【発明の実施の形態】（第1実施形態）図1～図6に本発明の第1実施形態であるレンズ鏡筒の全体的構成を示す。図1はレンズ鏡筒の分解斜視図である。図2、図3および図4はレンズ鏡筒の断面図であって、図2は沈胴状態、図3はワイド状態、図4はテレ状態を示す。図5および図6はカム環107の構成を拡大して示しており、図5は斜視図、図6は外面展開図である。

【0020】101はカメラ本体（不図示）に取り付けられる本体であって、本体101はカメラ本体に取り付けられたときにレンズ鏡筒全体を支える。102、103、104および105は、それぞれ光軸方向に移動可能で前方から後方に向かって配列する第1、第2、第3および第4の移動レンズである。

【0021】106は本体101の径方向内側に固定された固定枠、107は本体101と固定枠106と間に径方向にて挟まれたカム環（第1鏡筒）である。カム環107の内周には周方向に延びる溝107qが設けられており、この溝107qに固定枠106の外周に設けられた突起部106bが係合している。

30 【0022】これにより、カム環107は、後述のように、カム環107と噛み合う段ギヤ132より回転駆動力が伝達されることにより、光軸方向に移動せずに光軸回りに回転することができる。また、固定枠106は、カム環107の後端である内径リブ107aを突起部106bと突き当て部106aとにより挟持しているので、カム環107は固定枠106に対して安定保持される。

【0023】108は第1の移動レンズ102を保持する第1レンズ枠（第2鏡筒）である。

40 【0024】第1レンズ枠108は、本体101とカム環107とに径方向にて挟まれており、外周には本体101の内周に形成された光軸方向の直進溝101aに係合する突起108aを設けているとともに、内周にはカム環107の外周に形成されたカム溝（カム溝）107cに係合するテーパコロ（カムフォロア）109を設けている。

50 【0025】これにより、第1レンズ枠108は、カム環107が光軸回りに回転すると、突起108aと直進溝101aとの係合作用により光軸方向に直進ガイドされながら、テーパコロ109とカム溝107cとの係合作用により光軸方向に直進駆動される。

【0026】さらに、第1レンズ枠108の内周には、カム環107の外周にカム溝107cに沿うように形成された溝（脱着防止溝部）107fおよび107gに挿入される円筒状の円筒コロ（コロ状部材）117が設けられている。溝107fおよび107gの幅は、円筒コロ117の幅よりも若干広い。溝107fは非撮影領域（沈胴状態～テレ状態）に対応し、溝107gは撮影領域（テレ状態～ワイド状態）に対応する溝である。

【0027】これにより、第1のレンズ102、第1レンズ枠108または第1のレンズ枠108の前部に取り付けられたレンズ名称等表示シート110等に対して光軸方向に外力がかかった場合に、コロ117と溝107fまたは107gの壁面とが当接するので、この外力の向きの如何を問わず、テーパコロ109とカム溝107cとの係合外れを抑えることができる。さらに、テーパコロ109がカム溝107cの壁面に与える負荷が小さいので、この壁面がへこんだり傷がついたりしない。

【0028】なお、溝107gの壁面の形状については後述する。

【0029】111、112、113および114は、本体101と固定枠106とにより両端を固定されたバーであって、これらバー111、112、113および114は、固定枠106の径方向内側に光軸に平行に配置されている。

【0030】115は第2のレンズ103を保持する第2レンズ枠である。

【0031】第2レンズ枠115には、バー111に嵌合するスリーブ115aとバー112に係合するU溝部115bとが設けられている。これにより、第2レンズ枠115は、バー111とスリーブ115aとの嵌合作用により光軸方向に直進ガイドされるとともに、バー112とU溝部115bとの係合作用により、光軸回りに回転しないように規制される。

【0032】また、第2レンズ枠115には、カム環107の内周に形成されたカム溝107dに係合するテーパコロ116が設けられている。これにより、第2レンズ枠115は、カム環107が光軸回りで回転すると、光軸方向に直進ガイドされながら、カム溝107dとテーパコロ116との係合作用により光軸方向に直進駆動される。

【0033】118は第3のレンズ104を保持する第3レンズ枠である。

【0034】第3レンズ枠118には、バー113に嵌合するスリーブ118aとバー114に係合するU溝部118bとが設けられている。これにより、第3レンズ枠118は、バー113とスリーブ118aとの嵌合作用により光軸方向に直進ガイドされるとともに、バー114とU溝部118bとの係合作用により、光軸回りに回転しないように規制される。

【0035】また、第3レンズ枠118には、カム環107の内周に形成されたカム溝107eに係合するテーパコロ119が設けられている。これにより、第3レンズ枠118は、カム環107が光軸回りで回転すると、光軸方向に直進ガイドされながら、カム溝107eとテーパコロ119との係合作用により光軸方向に直進駆動される。

【0036】120は第3レンズ枠118に取り付けられた絞り装置、121は撮影像の長辺方向に配置され、絞り装置120を駆動する絞りモーター、122はカメラ本体の制御手段（不図示）からの制御信号をレンズ鏡筒内に伝達し、絞り装置120の移動に伴って変形する曲げ部122aを有するFPCである。絞りモーター121はFPC122から伝達された制御信号により駆動される。

【0037】123は第4のレンズ104を保持する第4レンズ枠である。

【0038】第4レンズ枠123には、バー113に嵌合するスリーブ123aとバー114に係合するU溝部123bとが設けられている。これにより、第4レンズ枠123は、第3レンズ枠118と同様に、バー113とスリーブ123aとの嵌合作用により光軸方向に直進ガイドされるとともに、バー114とU溝部123bとの係合作用により、光軸回りに回転しないように規制される。なお、第4レンズ枠123は、後述のように、第4レンズ枠123に取り付けられたラック126より光軸方向への直進駆動力が伝達される。

【0039】このように、第3レンズ枠118および第4レンズ枠123はともにバー113および114により直進ガイドされるので、これらバー113および114の位置ずれがあっても、第3レンズ枠118と第4レンズ枠123との間の相対的な位置ずれや傾きは少なくすることができる。

【0040】126は第4レンズ枠123に取り付けられたラックである。ラック126は、コイルばね125により光軸方向に片寄せされながら、撮影像の短辺方向に配置されたステッピングモーター127の出力軸である送りねじ128からの回転駆動力を受けることにより、第4レンズ枠123を光軸方向に移動させる。

【0041】129は送りねじ128を保持するモーター保持部材である。固定枠106、第2レンズ枠115、第3レンズ枠118および第4レンズ枠123を順次後部より本体101内に組み込んだ後に、モーター保持部材129を組み込んで、ステッピングモーター127の駆動部の近傍に配置されたモーター固定部129aにより本体101に光軸方向に取り付ける。

【0042】なお、モーター保持部材129は、ラック126および第4レンズ枠123に対して径方向にずれて配置されるので、ラック126および第4レンズ枠123と干渉することはない。

【0043】130はカム環107を光軸回りに回転駆動させるための減速機付きのステッピングモーターであって、本体101に取り付けられる。ステッピングモーター130は、撮影像の短辺方向および光軸に寄せて配置される。一方、上述のステッピングモーター127は、ステッピングモーター130の位置とは反対側の短辺方向に配置される。

【0044】これにより、ステッピングモーター127および130は、互いに光軸に寄せて配置されているので、これらのステッピングモーター127および130の外周側に配置されたカム環107を小径化できる。したがって、レンズ鏡筒を小型化できる。

【0045】131は本体101に回転可能に取り付けられ、ステッピングモーター130の出力ギヤと噛み合うギヤである。132は大ギヤ部132aおよび小ギヤ部132bを有する段ギヤであって、大ギヤ部132aはギヤ131と噛み合い、小ギヤ部132bはカム環107の外周ギヤ部107iと噛み合う。

【0046】ステッピングモーター130が回転駆動力は、ギヤ131、大ギヤ部132aおよび小ギヤ部を経て外周ギヤ部107iに伝達される。これにより、カム環107は、光軸回りで回転駆動される。

【0047】133は本体101に固定されたストッパーである。ストッパー133は、段ギヤ132を光軸方向に規制するとともに、回転ストッパー部133aでカム環107の突起部107jを回転方向に突き当たることにより、カム環107の回転を規制する。

【0048】ストッパー133がカム環107の回転を規制することにより、テーパコロ109、テーパコロ116、テーパコロ119および円筒コロ117は、それぞれが係合するカム溝107c、カム溝107d、カム溝107eおよび溝107gのコロ組み込み位置から外れないですむ。図6に、カム溝107cおよび溝107gのコロ組み込み位置107rを示す。

【0049】134はカム環107の突起部107hの位置をセンサーで検出するためのカム環回転位置検出装置、135は第4レンズ枠123の遮光突起123cをセンサーで検出するための第4レンズ位置検出装置である。

【0050】136カメラ本体の制御手段からの各制御信号をステッピングモーター127、ステッピングモーター130、カム環回転位置検出装置134および第4レンズ位置検出装置135に伝達するためのFPCである。

【0051】次にレンズ鏡筒の動作について説明する。

【0052】まず沈胴状態からワイド状態にするまでのレンズ鏡筒を動作について説明する。

【0053】レンズ鏡筒を沈胴状態からワイド状態にするための制御信号がカメラ本体の制御手段からFPC136を経てステッピングモーター130に伝達される

と、ステッピングモーター130は光軸回りに所定方向に回転する。この回転駆動力がギヤ131および段ギヤ132を介してカム環107の外周ギヤ部107iに伝達されることにより、カム環107は光軸回りに回転する。

【0054】これにより、第1レンズ枠108は、突起108aと直進溝101aとの係合作用により光軸方向に直進ガイドされながら、テーパコロ109とカム溝107cとの係合作用により光軸方向に直進駆動される。この間、円筒コロ117は溝107fに係合している(図6)。

【0055】また、第2レンズ枠115は、パー111とスリーブ115aとの嵌合作用により光軸方向に直進ガイドされながら、カム溝107dとテーパコロ116との係合作用により光軸方向に直進駆動される。

【0056】また、第3レンズ枠118は、パー113とスリーブ118aとの嵌合作用により光軸方向に直進ガイドされながら、カム溝107eとテーパコロ119との係合作用により光軸方向に直進駆動される。

【0057】この間、カム環回転位置検出装置134は、カム環107の突起107をセンサーで検出して、この検出結果をFPC136を経てカメラ本体の制御手段に出力する。カメラ本体の制御手段は、この検出結果に基づいて、ステッピングモーター130のパルス数を制御する。

【0058】一方、レンズ鏡筒を沈胴状態からワイド状態にするための制御信号がカメラ本体の制御手段からFPC136を経てステッピングモーター127に伝達されると、ステッピングモーター127は光軸回りに所定方向に回転する。この回転駆動力が送りねじ128を介してラック126に伝達されると、ラック126は光軸方向に移動する。これにより、ラック126が取り付けられた第4レンズ枠123も光軸方向に移動する。

【0059】この間、ステッピングモーター127は、第4レンズ枠123の遮光突起123cをセンサーで検出して、この検出結果をFPC136を経てカメラ本体の制御手段に出力する。カメラ本体の制御手段は、この検出結果に基づいて、ステッピングモーター127のパルス数を制御する。

【0060】なお、レンズ鏡筒のズーム動作は、上述のレンズ鏡筒の動作と同様である。ただし、ワイド状態から沈胴状態まで溝107fに係合していた円筒コロ117は、ワイド状態に入るときに溝107fからズーム用の溝107gに入り、撮影状態において溝107gに係合する(図6)。

【0061】次に撮影状態から沈胴状態にするまでのレンズ鏡筒を動作について説明する。レンズ鏡筒を撮影状態から沈胴状態にするための制御信号がカメラ本体の制御手段からFPC136を経てステッピングモーター127に伝達されると、ステッピングモーター127は、

第4レンズ枠123は他のレンズ枠と干渉しないで沈胴位置に移動するように、上述の所定方向と逆向きに回転する。

【0062】一方、レンズ鏡筒を撮影状態から沈胴状態にするための制御信号がカメラ本体の制御手段からFPC136を経てステッピングモーター130に伝達されると、ステッピングモーター130は光軸回りに上述の所定方向と逆向きに回転する。これにより、第1レンズ枠108、第2レンズ枠115および第3レンズ枠118は、それぞれ各沈胴位置に移動する。

【0063】次に溝107gの形状について図6～図10を用いて説明する。

【0064】図7、図8および図9はカム環107の断面図であって、図7は図6の断面線A-Aでの断面（ワイド状態）、図8は図6の断面線B-Bでの断面（中間状態）および図9は図6の断面線C-Cでの断面（中間状態）をそれぞれ示している。図10は成型型300のカム環107からの引き抜きの説明に供する断面図である。

【0065】カム環107の外周は6個の成型型により形成される。カム環107の外周は、光軸方向に対して垂直に成型型を引き抜いて形成される。

【0066】図6において、境界線302a～302gは、成型時に外周上に配置されていた6個の成型型の境界を示す。断面線A-A、B-BおよびC-Cはいずれも境界線302bおよび302cを有する成型型300に含まれる。図6において、断面線C-Cは成型型が鏡筒径方向に引き抜かれる特定領域304より左方に、断面線A-AおよびB-Bは特定領域304より右方に位置する。

【0067】A-A断面においては、溝107gの方向は光軸直交方向であるから、溝107gの壁面を鏡筒径方向に平行に設けても、この壁面と引き抜き方向とが互いに平行であるので、成型型300の引き抜き時に成型型300が溝107gの壁面からの負荷を受けることなく引き抜きできる。溝107gの壁面の鏡筒径方向に対する切り立ち方向角度aは約0°である。

【0068】B-B断面においては、溝107gの方向は光軸直交方向に対して大きく傾いているから、溝107gの壁面を鏡筒径方向に平行に設けた場合は、この壁面と引き抜き方向とが互いに非平行であるので、成型型300の引き抜き時に成型型300が溝107gの対物側の壁面からの負荷を受ける。このため引き抜きが困難となる。そこで、成型型300の引き抜きが可能になるように、B-B断面における溝107gの対物側の壁面の切り立ち方向角度bを大きく設けている。また、像面側の壁面の切り立ち方向角度bを、対物側の壁面の切り立ち方向角度bと等しくしている。これにより、両壁面を1つのカッターで加工することができる。

【0069】C-C断面においては、溝107gの方向

は光軸直交方向に対してB-B断面における溝107gの方向より小さく傾いているから、溝107gの像面側における切り立ち方向角度cを角度bより小さく設けても、成型型300の引き抜きが可能である。このように壁面を鏡筒周方向に可能な限り平行に近づけて形成することで、カム溝107cとテーパコーロ109との係合外れをより一層確実に抑えることができる。また、B-B断面と同様に、対物側の壁面の切り立ち方向角度cを、像面側の壁面の切り立ち方向角度cと等しくしている。これにより、両壁面を1つのカッターで加工することができる。

【0070】なお、溝107gにおいて、例えば断面C-Cの領域を第1任意領域とし、断面B-Bの領域を第2任意領域とした場合、第1任意領域よりも第2任意領域が対物側（鏡筒光軸方向の一方側）に延びだしており、第2任意領域における対物側の壁面の切り立ち方向角度bが、第1任意領域における対物側の壁面の切り立ち方向角度cより大きくなっている。

【0071】上述のように構成すれば、溝107gの壁面の切り立ち角度を、溝107gに対する成型型300の引き抜き方向および溝107gの延び出し方向に応じて異ならせることにより、成型型300の引き抜きを円滑に行える。

【0072】（第2実施形態）次に第2実施形態である溝107gの形状について図11～図14を用いて説明する。

【0073】図11はカム環107の外周展開図である。図12、図13および図14はカム環107の断面図であって、図12は図11の断面線D-Dでの断面（ワイド状態）、図13は図11の断面線E-Eでの断面（中間状態）および図14は図11の断面線F-Fでの断面（中間状態）をそれぞれ示している。第2実施形態である断面線D-D、E-EおよびF-Fは、それぞれ第1実施形態である断面線A-A、B-BおよびC-Cに対応している。なお、第1実施形態と同一の内容については同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0074】D-D断面においては、A-A断面と同様に、溝107gは鏡筒径方向に対して略平行となるように切り立っている。すなわち、溝107gの壁面の鏡筒径方向に対する切り立ち方向角度dは約0°である。

【0075】E-E断面においては、B-B断面の場合と同様に、成型型300の引き抜きを可能にするために溝107gの壁面側における切り立ち方向角度eを大きく設けている。

【0076】F-F断面においては、C-C断面の場合と同様に、成型型300の引き抜きを可能にするために溝107gの壁面側における切り立ち方向角度fを切り立ち方向角度eより小さく設けている。

【0077】ところで、特定領域304よりD-D側の領域において、鏡筒径方向において特定領域304より

遠い領域ほど溝107gが対物側に湾曲しているので、溝107gの対物側の壁面を鏡筒径方向に平行とした場合は、成型型300のうち溝107gを埋めていた部分において上記の遠い領域ほど、成型型300をカム環107の外周から引き抜く際に、溝107gの対物側の壁面に阻まれてこの壁面から大きな負荷を受ける。

【0078】そこで、図11に示すように、鏡筒径方向において特定領域304側の領域（第1任意領域）より遠い領域（第2任意領域）ほど、溝107gの壁面側における切り立ち方向角度を連続的に大きくすることにより、この負荷力を低減させて成型型300を円滑に引き抜くことができる。

【0079】一方、溝107gの像面側の壁面は、鏡筒径方向に対して平行に形成であっても、成型型300の引き抜きの際に、この成型型300のうち溝107gを埋めていた部分は、溝107gのカメラ本体側の壁面に阻まれることはない。

【0080】そこで、第2実施形態では、溝107gの像面側の壁面を、鏡筒径方向に対して平行に形成している。これにより、カム溝107cとテーパーコロ116との係合外れをより一層確実に抑えることができる。

【0081】なお、特定領域304よりE-E側の領域についても同様である。ただし、この場合、鏡筒径方向において特定領域304より遠い領域ほど溝107gが像面側に湾曲しているので、溝107gの壁面の形状を、特定領域304よりD-D側の領域の場合と光軸方向に対して逆に捉えればよい。

【0082】（第3実施形態）図15は第3実施形態であるカム環107の外面展開図である。

【0083】第2実施形態では溝107gにおける切り立ち方向角度を連続的に変化させていたが、第3実施形態では切り立ち方向角度を断続的に変化させている。この点が第2実施形態と異なる。このようにしても、成型型300をカム環107から円滑に引き抜くことができる。

【0084】なお、本発明は、上述の実施形態にのみ限定されるものではなく、設計に応じて種々の変更を加えることができる。

【0085】例えば、上述の実施形態では、カメラに用いられるレンズ鏡筒としているが、双眼鏡その他の光学機器に用いられるレンズ鏡筒としてもよい。

【0086】

【発明の効果】上述の説明から明らかなように、本発明のレンズ鏡筒によれば、本発明のレンズ鏡筒は、第1鏡筒の周面にテーパ状のカム面を有して形成されたカム溝に、第2鏡筒に設けられたテーパ状のカムフォロアを係合させて、第1鏡筒と第2鏡筒とを鏡筒軸方向に相対的にカム駆動可能とするとともに、第1鏡筒の周面にカム溝に沿うように形成された脱落防止溝部のうち互いに対向する壁面の間に、第2鏡筒に設けられたコロ状部

材を挿入し、これら脱落防止溝部の壁面とコロ状部材との当接によりカム溝とカムフォロアとの係合外れを抑えるレンズ鏡筒であって、脱落防止溝部の壁面の鏡筒径方向に対する切り立ち方向角度が、鏡筒周方向において異なる。

【0087】これにより、光軸方向に外力が加えられた場合に、この外力の方向の如何を問わず、脱落防止溝部の対向する壁面とコロ状部材とが当接するので、カム溝とカムフォロアとの係合外れを抑えることができる。さらに、カムフォロアがカム溝の壁面に与える負荷が小さいので、この壁面がへこんだり傷がついたりしない。さらに、脱落防止溝部の壁面の切り立ち角度を、脱落防止溝部に対する成型型の引き抜き方向および脱落防止溝部の伸び出し方向に応じて異ならせることにより、成型型の引き抜きを円滑に行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】レンズ鏡筒の分解斜視図である。

【図2】沈胴状態のレンズ鏡筒の断面図である。

【図3】ワイド状態のレンズ鏡筒の断面図である。

【図4】テレ状態のレンズ鏡筒の断面図である。

【図5】カム環の拡大斜視図である。

【図6】カム環の外面展開図である。

【図7】図6の断面線A-Aにおけるカム環の断面図である。

【図8】図6の断面線B-Bにおけるカム環の断面図である。

【図9】図6の断面線C-Cにおけるカム環の断面図である。

【図10】成型型のカム環からの引き抜きの説明に供する断面図である。

【図11】カム環の外面展開図である。

【図12】図11の断面線D-Dにおけるカム環の断面図である。

【図13】図11の断面線E-Eにおけるカム環の断面図である。

【図14】図11の断面線F-Fにおけるカム環の断面図である。

【図15】カム環の外面展開図である。

【図16】レンズ鏡筒の断面図である。

【図17】第1鏡筒の斜視図である。

【符号の説明】

101：本体

102：第1の移動レンズ

103：第2の移動レンズ

104：第3の移動レンズ

105：第4の移動レンズ

106：固定枠

106a：突き当て部

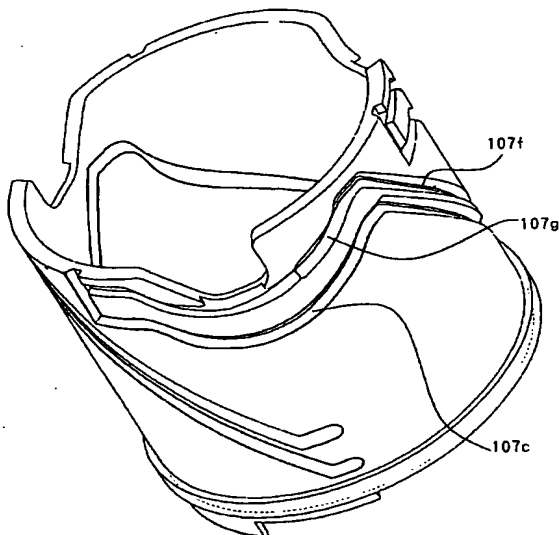
106b：突起部

107：カム環

13

107a: 内径リブ
 107c: カム溝
 107d: カム溝
 107e: カム溝
 107f: 溝
 107g: 垂直な面
 107h: 突起部
 107i: 外周ギヤ部
 108: 第1レンズ枠
 109: テーパーコロ
 110: シート
 111: パー
 112: パー
 113: パー
 114: パー
 115: 第2レンズ枠
 116: テーパーコロ
 117: 円筒コロ
 118: 第3レンズ枠
 118a: スリーブ
 118b: U溝部
 119: テーパーコロ
 120: 絞り装置
 121: 絞りモーター
 122: 絞りFPC

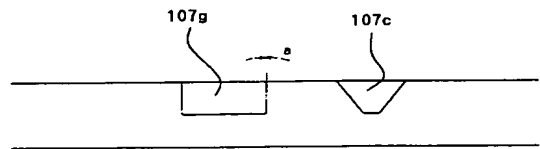
【図5】



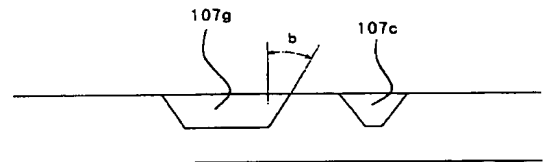
14

123: 第4レンズ枠
 123a: スリーブ
 123b: U溝部
 123c: 遮光突起
 124: レンズ保持板
 125: コイルばね
 126: ラック
 127: ステッピングモーター
 128: 送りネジ
 10 129: モーター保持部材
 129a: モーター固定部
 130: ステッピングモーター
 131: ギヤ
 132: 段ギヤ
 132a: 大ギヤ部
 132b: 小ギヤ部
 133: ストップパー
 133a: 回転ストッパー部
 134: カム環回転位置検出装置
 20 140: 第1レンズ枠
 141: テーパーコロ
 142: テーパーコロ
 143: 円筒コロ
 144: 円筒コロ
 145: カム環

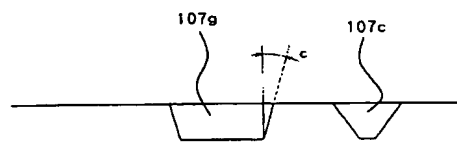
【図7】



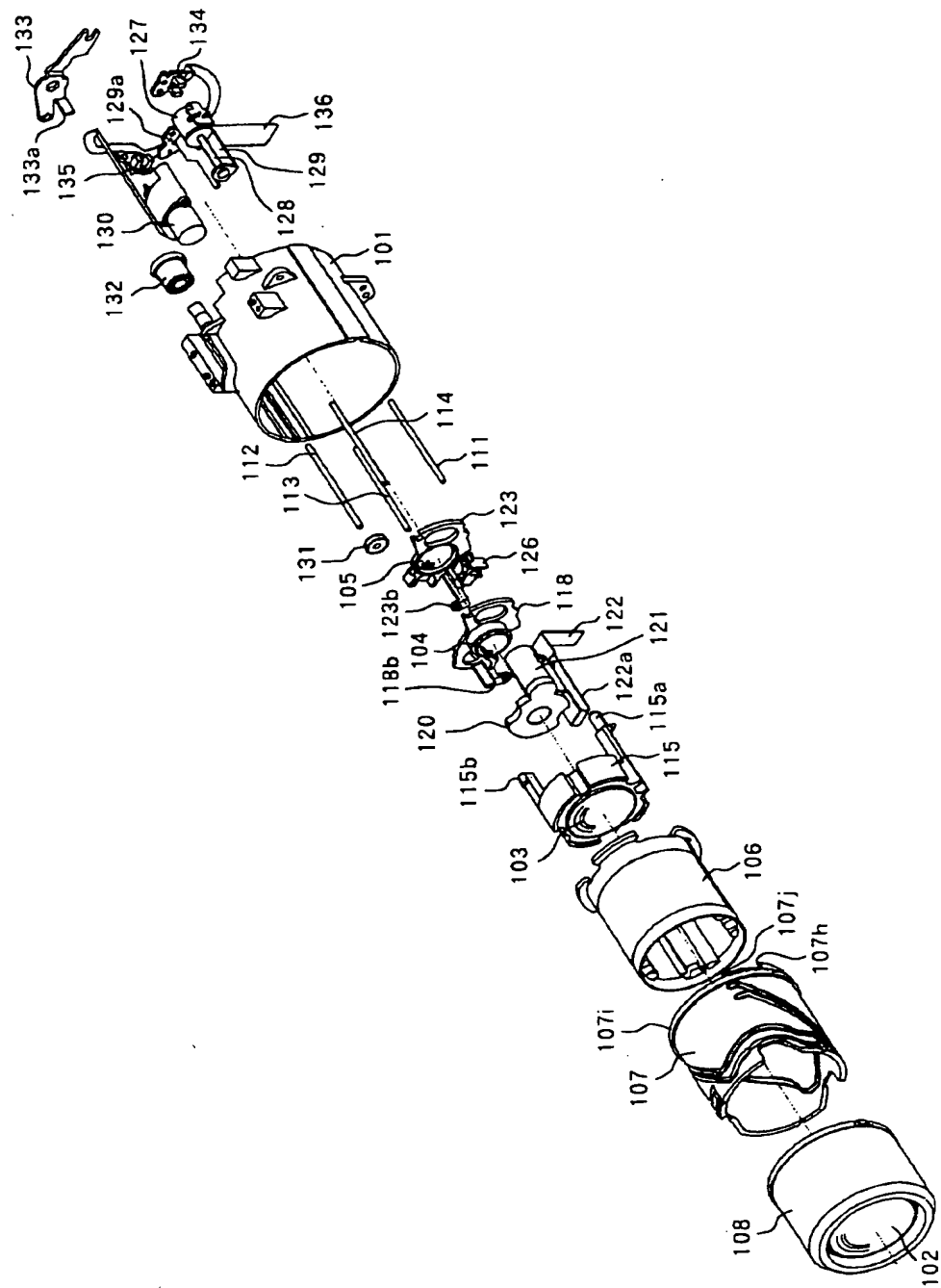
【図8】



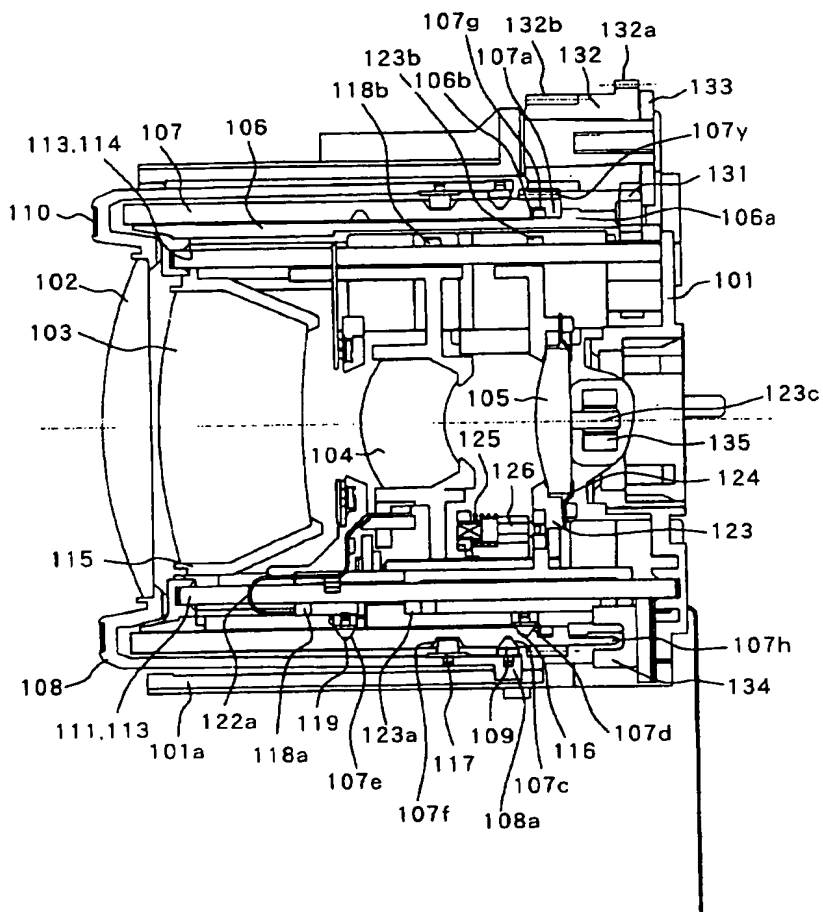
【図9】



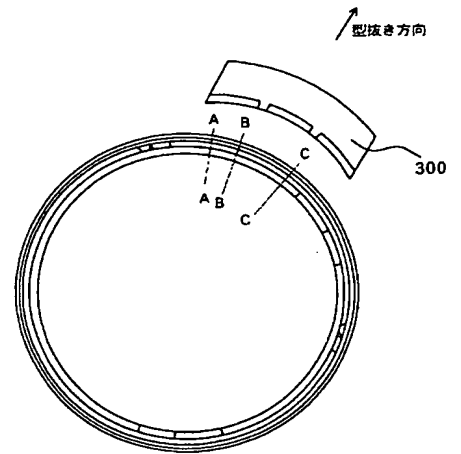
【図1】



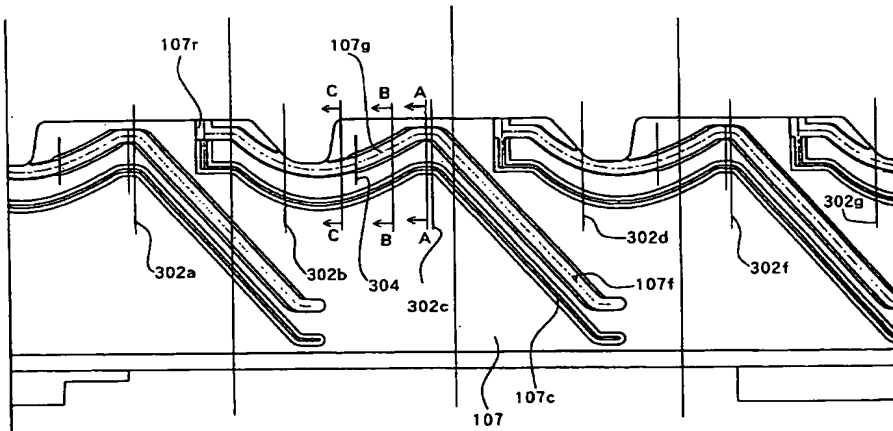
【図2】



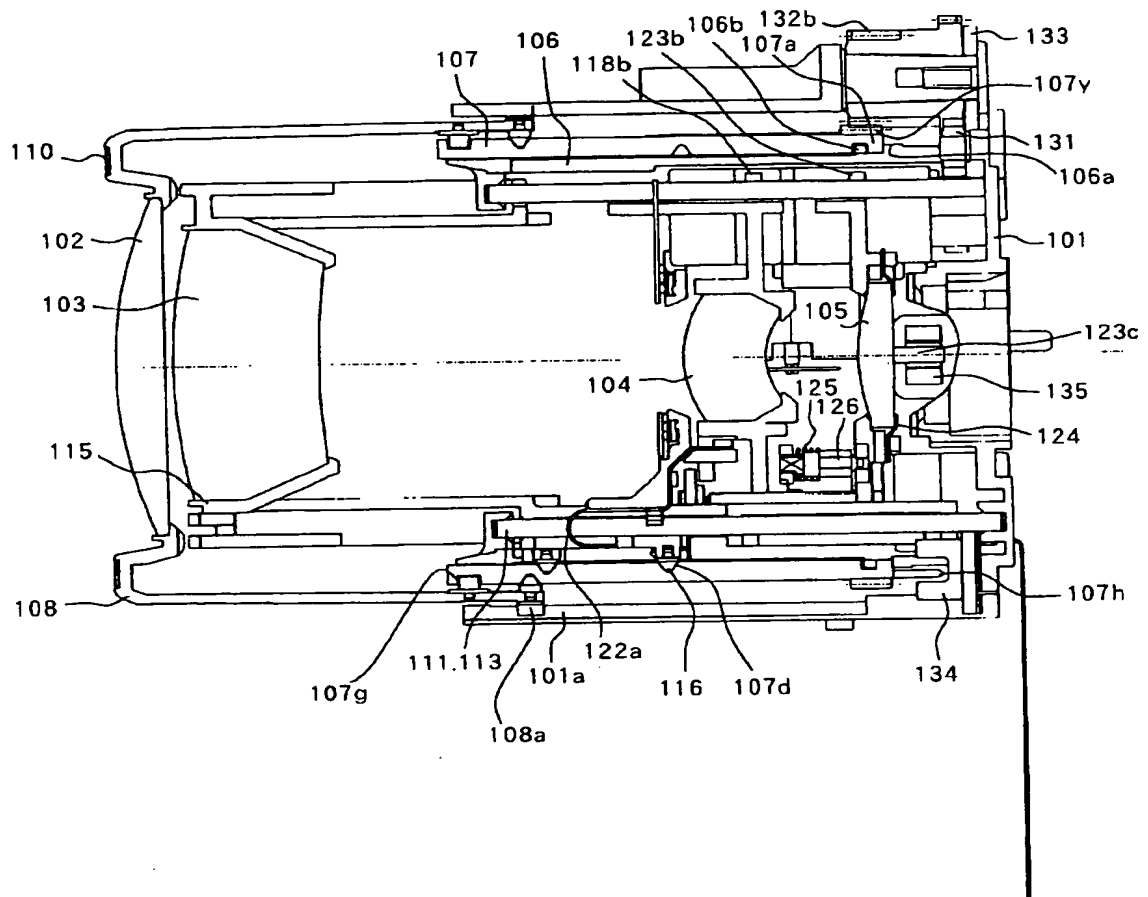
【図10】



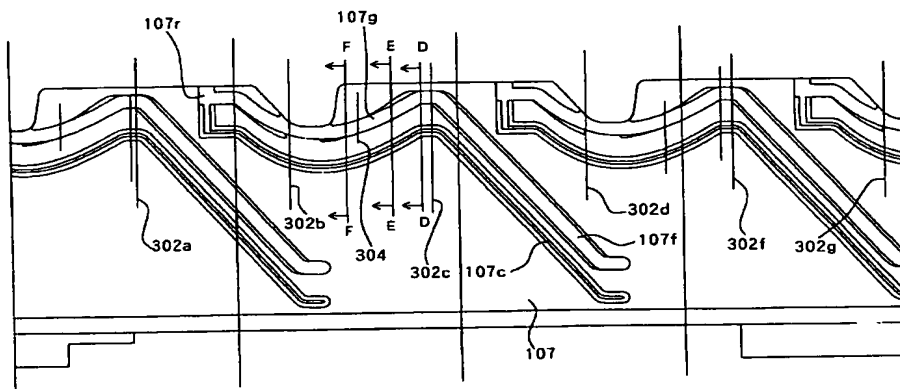
【図6】



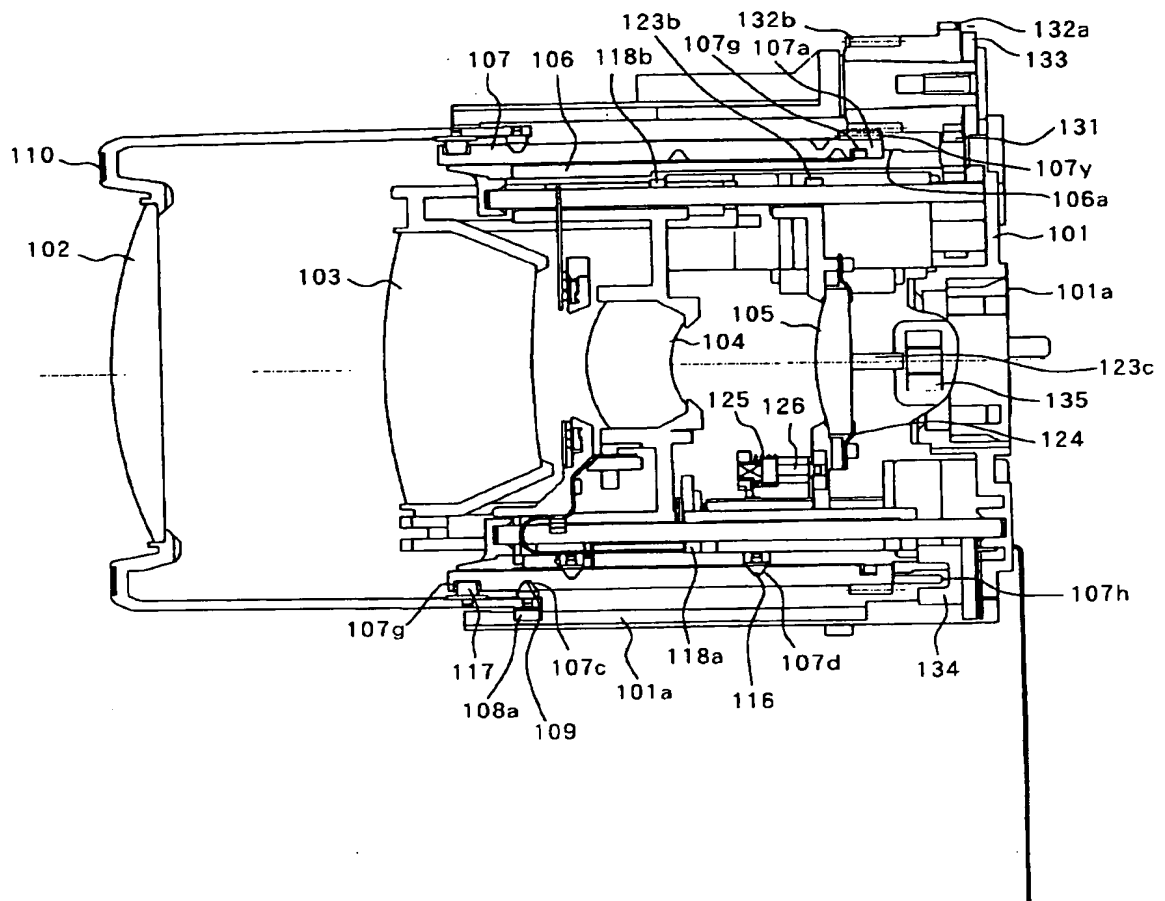
【図3】



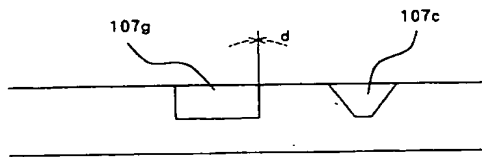
【図11】



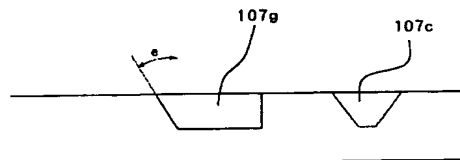
【図4】



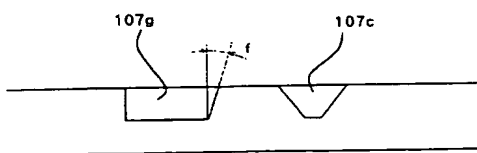
【図12】



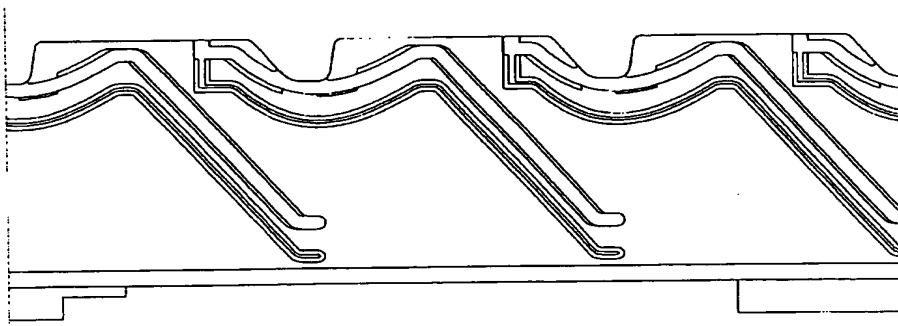
【図13】



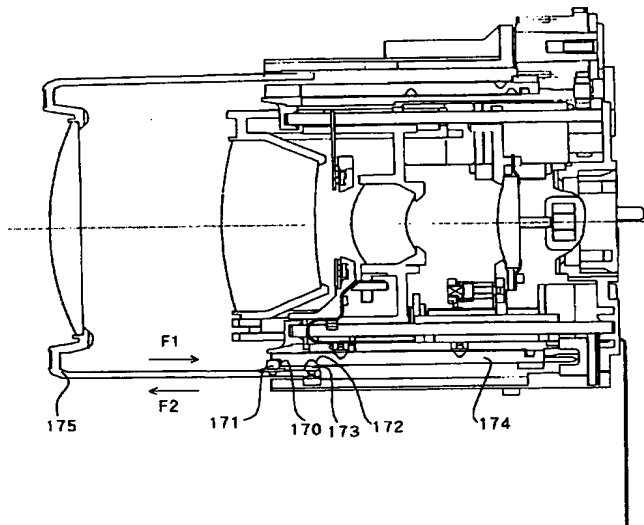
【図14】



【図15】



【図16】



【図17】

